

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-135735

(43)Date of publication of application : 23.05.1995

(51)Int.Cl.

H02J 3/01

(21)Application number : 05-279309

(71)Applicant : NISSIN ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 09.11.1993

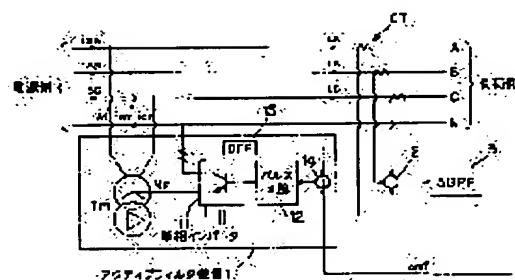
(72)Inventor : OGIWARA YOSHIYA  
TOKUDA KENSHO

## (54) ACTIVE FILTER DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make compensating currents flow through the zero-phase circuit of a transformer from a single-phase inverter by connecting the single-phase inverter to the zero-phase circuit of the three-phase four-wire type transformer and supplying the single-phase inverter with the zero-phase wave component of the higher harmonic currents of load currents.

**CONSTITUTION:** Each-phase current flowing through load is detected by a current transformer CT, and mixed by a mixing circuit 2, and only tertiary zero-phase higher harmonic component is input to an active filter device 1 as command currents through a band-pass filter 3. A pulse circuit 12 for the active filter device 1 outputs a PWM pulse signal for control to a single-phase inverter 11 so that currents flowing through a neutral conductor N from the single-phase inverter 11 and command currents are brought to antiphase, and compensates a higher harmonic component flowing through the neutral conductor N. Accordingly, a fundamental-wave positive-phase voltage section is not added to the single-phase inverter 11, thus reducing the capacity of the single-phase inverter 11, then also scaling down a transformer Trh.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3293277

[Date of registration]

05.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-135735

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 J 3/01

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 7509-5G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-279309

(22) 出願日 平成5年(1993)11月9日

(71) 出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72) 発明者 荻原 義也

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

(72) 発明者 徳田 憲昭

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

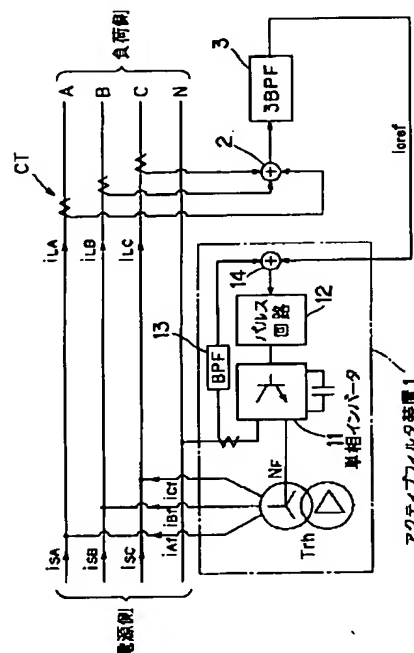
(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アクティブフィルタ装置

(57) 【要約】

【構成】 2次側にΔ結線、1次側に中性点付きY結線を有する3相4線式変圧器 $T_{rs}$ を設け、その1次側中性点 $N_r$ と中性線 $N$ との間に単相インバータ11を接続する。負荷に流れる各相電流を検出し、混合回路2により混合し、バンドパスフィルタ3を通すことにより、零相高調波成分のみ、指令電流 $i_{oref}$ としてアクティブフィルタ装置1に入力する。

【効果】 基本波電圧が加わらない回路に単相インバータ11を配置することができるので、単相インバータ11の容量の大幅な低減を図ることができる。また、変圧器 $T_{rs}$ の所定次数の高調波成分のみを流せばよいのであるから、変圧器 $T_{rs}$ を小型にすることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3 相 4 線式回線の中性線を流れる零相高調波成分を補償するためのアクティブフィルタ装置であって、

2 次側に  $\Delta$  結線、1 次側に中性点付き Y 結線を有する 3 相 4 線式変圧器を用意し、その変圧器の 1 次側 Y 結線を 3 相の各相に接続するとともに、この変圧器の零相回路に単相インバータを接続し、

負荷電流を検出する回路と、検出された負荷電流から所定の高調波電流を取り出す回路と、この高調波電流の零相成分を取り出す回路とを設け、

前記取り出された零相成分を前記単相インバータに供給し、単相インバータから 3 相 4 線式回線に補償電流を流すようにしたことを特徴とするアクティブフィルタ装置。

【請求項 2】 単相インバータが接続される変圧器の零相回路とは、変圧器の 1 次側中性点と前記中性線との間である請求項 1 記載のアクティブフィルタ装置。

【請求項 3】 単相インバータが接続される変圧器の零相回路とは、変圧器の 2 次側  $\Delta$  結線の一部を開放したときの開放端である請求項 1 記載のアクティブフィルタ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、3 相 4 線式回線の中性線を流れる零相高調波成分を補償するためのアクティブフィルタ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 負荷に電力を供給するため、図 4 示すような 3 相 4 線式配電線が採用されることがある。この場合、負荷がパーソナルコンピュータ、テレビ、OA (オフィスオートメーション) 機器等の高調波を発生しやすいものであると、各相の負荷が平衡していても負荷から発生する零相高調波成分電流が、3 相 4 線供給用変圧器の中性線 N に、電線の定格を超えて多量に流れる。

【0003】 従来では、中性線 N を流れる高調波成分を補償するため、アクティブフィルタを、各線 A、B、C と中性線 N との間に配置していた。このアクティブフィルタは、図 5 に示すように、各線 A、B、C 及び中性線 N に 3 相絶縁変圧器の 1 次側をつなぎ、同変圧器の 2 次側を単相インバータにそれぞれつないだもので、負荷に流れる高調波電流  $i_{1A}$ 、 $i_{1B}$ 、 $i_{1C}$  を変流器 CT 及びバンドパスフィルタ BPF により検出して単相インバータを高速度電流制御することにより、系統電流  $i_{SA}$ 、 $i_{SB}$ 、 $i_{SC}$  と等しい大きさで逆の位相を持つ補償電流  $i_{1A}$ 、 $i_{1B}$ 、 $i_{1C}$  を発生して、高調波電流  $i_{1A}$ 、 $i_{1B}$ 、 $i_{1C}$  を抑制するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記アクティブフィルタの構成によると、単相インバータを 3 つ必要とするた

2

め、構成が大きくなってしまふ。また、変圧器及び単相インバータに基本波電圧が加わるため、それらの容量を補償に必要な容量よりも大きくしなければならず、また運転損失も大きくなる。

【0005】 したがって、中性線 N のケーブル容量を減らしたいのでアクティブフィルタを負荷の近くへ分散配置したいという要求があっても、アクティブフィルタ自体をコンパクト軽量に構成できないため、要求に応えられなかったという問題がある。そこで、本発明は、上述の技術的課題を解決し、単相インバータの個数を減らし、変圧器の容量も小さくて済むコンパクトで軽量のアクティブフィルタ装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記の目的を達成するための請求項 1 記載のアクティブフィルタ装置は、2 次側に  $\Delta$  結線、1 次側に中性点付き Y 結線を有する 3 相 4 線式変圧器を用意し、その変圧器の 1 次側 Y 結線を 3 相の各相に接続するとともに、この変圧器の零相回路に単相インバータを接続し、負荷電流を検出する回路と、検出された負荷電流から所定の高調波電流を取り出す回路と、この高調波電流の零相成分を取り出す回路とを設け、前記取り出された零相成分を前記単相インバータに供給し、単相インバータから 3 相 4 線式回線に補償電流を流すようにしたものである。

【0007】

【作用】 前記アクティブフィルタ装置によれば、負荷電流の所定の高調波成分を検出して、その高調波成分を制御電流として前記単相インバータに供給する。そして、単相インバータから変圧器の零相回路を通して補償電流を注入することができる。

【0008】 前記アクティブフィルタ装置では、変圧器の零相回路に単相インバータを接続しているので、単相インバータには、基本波電圧は加わらない。したがって、単相インバータの容量は最低限補償に必要な容量に止めることができ、単相インバータ及び変圧器の小型化を図ることができる。

【0009】

【実施例】 以下実施例を示す添付図面によって詳細に説明する。図 1 は、本発明のアクティブフィルタ装置を 3 相 4 線式配電線に適用した構成を示す図であって、アクティブフィルタ装置 1 は、2 次側に  $\Delta$  結線、1 次側に中性点付き Y 結線を有する 3 相 4 線式フィルタ変圧器  $T_{12}$  を設け、その 1 次側中性点  $N_0$  と、中性線 N との間に単相インバータ 11 を接続している。アクティブフィルタ装置 1 はさらに、単相インバータ 11 の制御をするパルス回路 12 と、単相インバータ 11 から中性線 N に流れる電流の 3 次の高調波成分を取り出すバンドパスフィルタ 13 を備えている。

【0010】 一方、負荷に流れる各相電流は、変流器 CT によって検出され、混合回路 2 により混合され、バン

3

ドパスフィルタ3を通ることにより、3次の零相高調波成分のみ、指令電流 $i_{0ref}$ としてアクティブフィルタ装置1に入力される。前記のアクティブフィルタ装置1であれば、負荷電流の3次の高調波成分が検出されると、パルス回路12は、単相インバータ11から中性線Nに流れる電流と、前記指令電流 $i_{0ref}$ とがちょうど逆相になるよう、単相インバータ11に対して制御用PWMパルス信号を出力する。したがって、中性線Nを流れる高調波成分を補償することができる。

【0011】前記1次側中性点N<sub>r</sub>には、零相成分しか発生しないので、基本波正相電圧分は単相インバータ11には加わらない。したがって、単相インバータ11は高調波電圧のみを発生すればよく、これにより、単相インバータ11の容量の大幅な低減を図ることができる。また、変圧器T<sub>1</sub>の所定次数の高調波成分のみを流せばよいのであるから、変圧器T<sub>1</sub>を小さくすることができる。

【0012】以上のことから、負荷から発生する高調波を十分補償でき、しかも小型で無駄のないアクティブフィルタ装置を実現することができる。なお、本発明は前記の実施例に限られるものではない、例えば図2に示すように、変圧器T<sub>1</sub>の1次側中性点N<sub>r</sub>を中性線Nに接続し、2次側Δ結線の一部を開放しそこに単相インバータ11aを配置してもよい。この場合であっても、単相インバータ11aには零相成分のみ加わるので、零相高調波成分を補償するアクティブフィルタ装置1aを実現することができる。

【0013】さらに、補償したい高調波の次数が複数あるときは、図3に示すように、負荷に流れる零相電流の帯域を制限するフィルタ3a-3cの数を高調波の次数(3次、9次、15次)に応じて複数設ければよい。これにより、負荷から発生するそれぞれ高調波成分が、3相4線供給用変圧器の中性線Nに多量に流れるのを同時に抑制することができる。

【0014】

【発明の効果】以上のように本発明のアクティブフィルタ装置によれば、基本波電圧が加わらない回路に単相イ

4

ンバータを配置することができるので、単相インバータの容量の大幅な低減を図ることができる。また、変圧器の所定次数の高調波成分のみを流せばよいのであるから、変圧器を小さくすることができる。

【0015】したがって、中性線に高調波成分が著しく増えるような配線において、容量が小さくても、高調波成分を十分に補償するアクティブフィルタ装置を実現することができる。また、単相インバータも1つで済み、全体をコンパクトにすることができるので、アクティブフィルタ装置を負荷の近くに分散配置することによって、中性線ケーブルの過負荷対策を経済的に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】アクティブフィルタ装置を3相4線式配電線に適用した回路図である。

【図2】変圧器T<sub>1</sub>の1次側中性点N<sub>r</sub>を中性線Nに接続し、2次側Δ結線に単相インバータを配置した変更例を示す回路図である。

【図3】補償したい高調波の次数が複数あるときに、負荷に流れる零相電流の帯域を制限するフィルタの数を高調波の次数に応じて複数設けた変更例を示す図である。

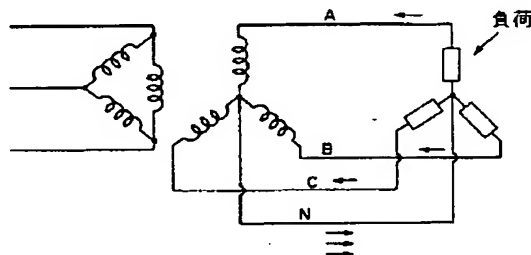
【図4】負荷を接続した3相4線式配電線の回路図である。

【図5】中性線Nを流れる高調波成分を補償するため、単相インバータを各線A、B、Cと中性線Nとの間にそれぞれ配置していた従来の対策法を示す回路図である。

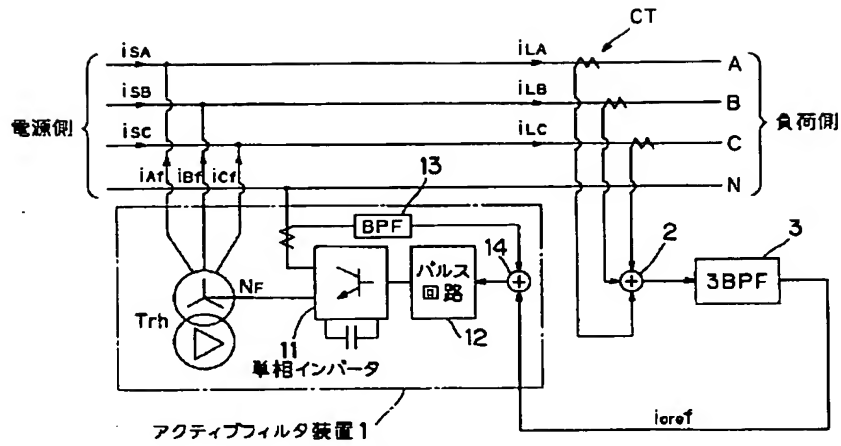
【符号の説明】

- 1 アクティブフィルタ装置
- 2 混合回路
- 3 バンドパスフィルタ
- 11 単相インバータ
- 12 パルス回路
- 13 バンドパスフィルタ
- CT 変流器
- N 中性線
- N<sub>r</sub> 1次側中性点
- T<sub>1</sub> フィルタ変圧器

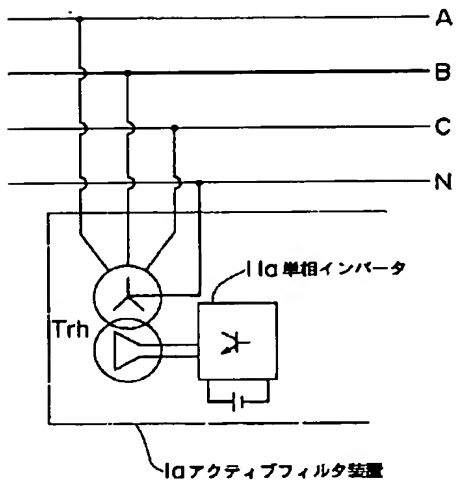
【図4】



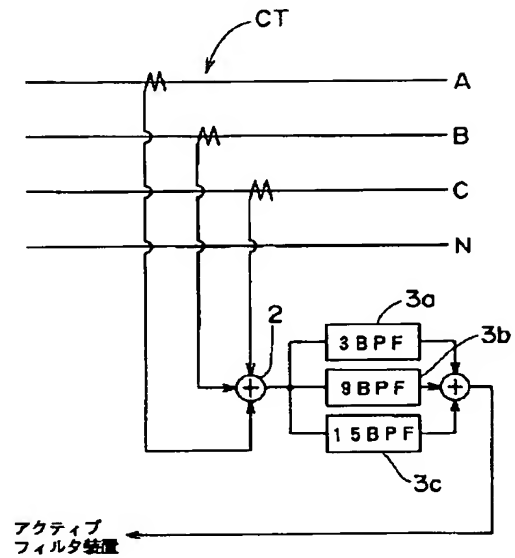
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】

